MEDEDEELINGEN

UIT HET

PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM „WILLIE COMMELIN SCHOLTEN"

AMSTERDAM.

IV. MEI 1920.

1. DIE GLOEOSPORIEN DER EICHE UND DER PLATANE, von JOHANNA WESTERDIJK und A. VAN LUIJK.

2. GLOEOSPORIUM RIBIS, von A. VAN LUIJK.

3. DIE KULTUR DER PHOMA ARTEN, von JOHANNA WESTERDIJK und A. VAN LUIJK.

4. PHYTOPHTHORA ERYTHROSEPHICA PETH. ALS PARASIT VON ATROPA BELLADONNA, von JOHANNA WESTERDIJK und A. VAN LUIJK.

DRUK DE BUSSY.

DIE GLOEOSPORIEN DER EICHE UND DER PLATANE.

VON

JOH^A^. WESTERDIJK UND A. VAN LUIJK.

---

1. Einleitung. — 2. Untersuchungen an Herbarmaterial. 3. Untersuchungen in Reinkultur. — 4. Beschreibung von Gloeosporium quercinum und Gloeosporium nervisequum — Schlussfolgerungen.

I. Einleitung.

Die Frage der Artumgrenzung tritt bei den parasitischen Pilzen wieder stark in den Vordergrund. Hauptsächlich in der Pflanzenpathologie empfindet man die grossen Mengen dürftig umschriebenen Pilzarten, die auf ein und derselben Nährpflanze auf den verschiedensten Teilen beschrieben sind, als eine Last bei der Bestimmung der Parasiten. Für fast jede Gattung die aus pathologischem Gesichtspunkt in Angriff genommen wird, müssen neue Grundlagen geschaffen werden. Diese müssen auf die Erscheinungen in der Natur auf verschiedenen Wirtspflanzen, und dazu möglichst auf Beobachtungen der Pilze in Reinkultur zurückgeführt werden.

Die Angaben über die Grössen der Pilzsporen, die im allgemeinen als Unterschiedsmerkmale für verschiedene Spezies verwendet werden können, beruhen, was die ältere mycologische und phytopathologische Litteratur angeht, gewöhnlich auf einzelne Messungen. Die Variationsweite ist aber nur sehr selten festgesetzt worden. In den letzten Jahrzehnten hat es sich nun durch verschiedene grundlegenden Arbeiten gezeigt, dass eine grössere Anzahl von Messungen stattfinden muss, um die Variationsweite dieser Grössen festzustellen, und dass man durch dieses Verfahren zu einer grossen Reduktion in der Anzahl der Spezies auf einer Wirtpflanze kommt. KLEBAHN (7) hat in dieser Weise die Gloeosporienarten auf den Eichen durch die Prüfung von Herbarmaterial auf einige wenige Arten zurückführen können. Dieselbe Frage hatten wir auch durch die Untersuchung von verschiedenem Herbarmaterial zu lösen gesucht und wir sind dabei zu ähnlichen Resultaten als KLEBAHN gekommen.

Herbarmaterial kann aber unmöglich auf die Dauer absolut entscheidend in dieser Richtung wirken. Klebahn had immer so viel als möglich seine Herbaruntersuchungen mit Versuchen der betreffenden Gattungen in Reinkultur kombiniert. Wir haben durch die Kultur von einigen wenigen Gloeosporiumstämmen von der Eiche isoliert, versucht die Speziesfrage der Eichengloeosporien von einem breiteren Gesichtspunkt zu beleuchten.

Die Frage der Bedeutung der Sporengrösse bei den Pilzen ist in den letzten Jahren durch verschiedene Arbeiten im botanischen Institut zu Bern unter der Leitung von Dr. A. Fischer, und durch amerikanische Untersuchungen in der Vordergrund getreten. Bekanntlich haben die Schüler von Dr. Fischer bei einer grossen Zahl von Pilzen aus verschiedenen Familien sich mit der Frage der biologischen Rassen und der Artumgrenzung beschäftigt. Sie haben zu diesem Zweck eine grosse Anzahl von Sporen auf verschiedenen Nährpflanzen gemessen und von diesen Grössenzahlen Kurven aufgestellt. Es schien zuerst, alsob wir durch diese biometrische Methode zu einer noch viel grösseren Zahl von Pilzarten kommen würden, da verschiedene Forscher (Gäumann, Wartenweilfr) fanden, dass biologische Rassen auch morphologische Unterschiede aufweisen. Gäumann had nun eine grosse Zahl solcher Rassen zu Spezies gemacht.(Rassen aus der Gattung Peronospora).

Der genannte Forscher fand dass an den meisten Nährpflanzen sich Sporen ausbilden, die bestimmte, in sich charakteristische Längen- und Breitenkurven darstellen. Später hat aber Schweizer hervorgehoben, dass äussere Umstände, besonders Feuchtigkeit und Beleuchtung einen ungemein grossen Einfluss auf die Sporenbreite - und Länge von Bremia Lactucae haben; dasselbe erwähnt W. S. Beach für Septoria Arten. Diese Umstände hat Gäumann noch nicht berücksichtigt,

Diese Tatsachen zeigen uns dass die Variationsmöglichkeit eines Pilzes auf einer bestimmten Nährpflanze grösser sein kann als man annahm, und dass eine bestimmte Sporengrösse nicht einer bestimmten biologisch-morphologischen Rasse (Art von Gäumann) zu entsprechen braucht, sondern dass dieselbe Grösse bei verschiedenen solchen Rassen durch verschiedene Umstände hervorgerufen sein kann. Die Kurven solcher Rassen, können sich also mehr oder weniger, oder auch ganz decken.

Schweizer kommt nun zu dem Schluss dass bei seiner Bremia Lactucae (trotz Berücksichtigung der Variation durch äussere Umstände) doch kleine morphologische Arten bestehen, die an bestimmten Nährpflanzen gebunden sind. Es gibt aber diesen nicht neue Namen, sondern hält sie als Bremia Lactucae zusammen. Uns scheint diese Lösung eine glücklichere als diejenige die Gäumann angibt. Die Mittelwerte der Sporengrössen auf den verschiedenen Nährpflanzen, zeigen eine gleitende Anordnung; sie bringen eben die Variationsmöglichkeit des Pilzes auf verschiedenen Nährpflanzen zum Ausdruck.

Wir haben nun Gloeosporium quercinum von verschiedenen Eichenarten

isoliert und die mittleren Werte der Sporengrössen auf verschiedenen künstlichen Nährboden festgestellt. In dieser Weise haben wir die Frage, ob die verschiedenen Eichenarten morphologisch verschiedene Gloeosporien aufweisen, zu lösen gesucht. Es blieb dann näher zu erörtern ob eventuelle Unterschiede uns veranlassen könnten die Art Gl. quercinum in verschiedene Arten aufzuspalten.

Diesen Versuchen in Reinkultur hoffen wir später Versuche mit denselben Stämmen auf den Nährpflanzen selbst anzuschliessen.

Da Gloeosporium nervisequum auf der Platane noch hin und wieder als synonym mit Gl. quercinum. betrachtet wird, haben wir zu diesen Versuchen in Reinkultur überall Gl. nervisequum von der Platane vergleichenderweise mit bezogen.

II. Untersuchungen an Herbarmaterial.

Auf Eiche sind bis jetzt folgende Gloeosporien beschrieben worden:

1. Gloeosporium quercinum Westendorp, Bull. Acad. d. Sc. Belg. XXI, 2 (1854): 233; Exs. Herb. crypt. Belg. nr. 981.

2. Gloeosporium (Fusarium) nervisequum b. Quercus Fuckel, Fung, rhen, nr. 428 (1863); Symb. myc. : 369 (1869/70).

3. Gloeosporium umbrinellum Berk et Br. Ann. Mag. Nat Hist. 3e serie 18(1866) : 121, nr. 1144, Taf. 3 f. 5.

4. Gl. gallarum Ch. Richon in Roum Rev. Myc. 2. (1880) : 91 auf Gallen.

5. Gloeosporium quernum Harkn. Bull. Calif. Ac. Sc. 1. (1884) : 32 auf Blättern von Quercus agrifolia.

6. Gloeosporium septorioides Sacc. Misc. Myc. : 16 (1884) auf Blättern von Quercus imbricata.

7. Gloeosporium canadense E. et E. Journ. of Mycol. 5: 153 (1889) auf Quercus alba.

8. Gloeosporium Suberis Roll. Bull. Soc. myc. (1891) : 212, t. 14, f. 5 auf Rinde von Quercus Suber. (Myxosporium Suberis (Roll.) Allescher Kr. Fl. 7: 527.)

9. Gloeosporium Shirayanum Syd. Mem. Herb. Boiss. (1900) nr. 4 p. 5 auf Blättern von Quercus glandulifera.

10. Gloeosporium nervicolum C. Massolongo, Malpighia 17 (1903) : 419—423 auf Blättern von Quercus pubescens.

11. Gloeosporium cinerescens Bubák Ann. Myc. 2 (1904) : 399 auf Quercus pedunculata.

12. Gloeosporium cecidophilum Trotter, Ann. Myc. 3 (1905) : 524 fig. 3,3a auf Gallen von Neuroterus vesicator und Neuroterus baccarum auf Blättern von Quercus pedunculata und Qu. sessiliflora.

13. Gloeosporium intumescens Bub. et Kabat, Hedw. 50 (1910) : 45 c. ic. auf Blättern von Quercus Cerris.

14. Gl. divergens Peck Bull. N. Y. State Museum 150 (1911)

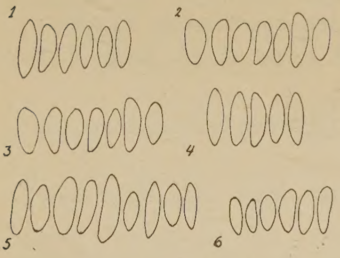
15 Gl. variabilisporum Kabát et Bubak, Hedwigia 52 (1912) : 360 auf Blättern von Quercus rubra.

16. Gl. marginans Bub. et Syd. Ann. Myc. 13 (1915) : 8 ; exs. Syd. Myc. germ. 1384 auf Blättern von Quercus pedunculata.

Klebahn (7) hält nun Gloeosporium quercinum, umbrinellum, gallarum, quernum, nervicolum, und cecidophilum für identisch ; gallarum und cecidophilum hält er für etwas zweifelhaft, septorioides für eine andre Art.

1. Gloeosporium quercinum. West. Von Oudemans (8) und Klebahn (7) ist bewiesen worden dass die Diagnose von Gl. quercinum in Sacc. Syll. Fung. 3 : 714 was die Sporengrosse anbelangt nicht mit der Originaldiagnose von Westendorp übereinstimmt. Saccardo gab 5 — 6 = 2,5 *mu*. Westendorp (13) 10 — 12,5 = 5 *mu* an. Durch diese falsche Angabe ist wohl die grosse Zahl der Eichen-Gloeosporienarten entstanden. Doch existiert auch eine Form mit der durch Sacc. angegebene Sporengrösse. Diese findet sich auch in Allescher & Schnabl, Fung. bav. nr. 585 aber in welchem Exsiccat auch Acervuli mit der normalen Form vorkommen, wie auch Diedicke (2) und Klebahn (7) es angeben. Die kleinen Conidien dieses Exiccates fand Diedicke 5—6 lang und 2—2,5 *mu* breit. Klebahn gibt eine Grösse von 3,5—4,5 = 1,5 *mu* an, während wir sie 5—7,5 = 1—1,5 *mu* fanden. In Roumeg Fung. gall. Exs. nr. 2884 fand Klebahn ausschliesslich kleine Sporen von 4—7 = 1—1,5 *mu*. In dem Exemplar dieses Exsiccates welches sich im Reichsherbar zu Leiden vorfindet, konnten wir kein Gloeosporium auffinden. Klebahn (7) findet es wahrscheinlich dass die kleine Sporenform zu Gl. quercinum gehört, da diese häufig in seinen Kulturen auftrat. Wir fanden ebenso die kleinen Sporen häufig in unsren Kulturen auf künstlichen Nährboden, sogar mit den normalen Sporenform in denselben Acervuli und Pykniden und betrachten sie daher als zusammengehörig.

Fig. I.



1. Gloeosporium marginans in Sydow, Mycoth. germ. 1384.
2. Gloeosporium quercinum auf Quercus rubra, herb. v. L. 712.
3. Gloeosporium quercinum auf Minierflecken auf Blättern von Quercus pedunculata, herb. v. L. 713.
4. Gloeosporium quercinum von Quercus coccinea, Aalsmeer Juni 1918.
5. Gloeosporium cinerescens in Mycoth. germ. 727.
6. Gloeosporium canadense in Ell. & Everh., N. Am. Fungi 278ᵛ. 500 ×

2. Gloeosporium (Fusarium) nervisequum b. quercus Fuckel, Das Originalmaterial haben wir nicht gesehen; Fuckel führt in Symb. myc. diese Variätät neben der Hauptvariätät auf Platanenblättern an. Er gibt von der Variätät auf Eiche keine nähere Beschreibung und fand also

wahrscheinlich keine morphologische Unterschiede. Auch EDGERTON (3) und mehrere amerikanische Autoren halten Gloeosporium canadense auf amerikanischen Eichenarten für identisch mit Gloeosporium nervisequum. Die Arten auf Eiche und Platane stehen einander gewiss sehr nahe. Die Resultate unsrer Vergleichung in Reinkultur (s. S. 10) zeigen aber dass sie nicht zusammengeworfen werden können.

3. Gloeosporium umbrinellum Berk et Br. KLEBAHN hält diese Art für identisch mit Gl. quercinum und wir können ihm beistimmen, weil wir die Beschreibungen als identisch betrachten.

4. Gloeosporium gallarum CH. RICHON. Wir konnten kein Material untersuchen, ebenso wenig wie KLEBAHN. In der unvollkommenen Diagnose wird die Sporenbreite nicht angegeben. Durch die cylindrische Sporen und die schneeweisse Sporenranken, weicht diesse Art anscheinend von Gl. quercinum ab. Wir können sie also bis dahin nicht identifizieren. TAUBENHAUS (10, 11) erklärt diese Art für identisch mit Glomerella rufomaculans (Conidienform ist Gloeosporium fructigenum), obwohl er keine Gründe dafür angibt, dass die von ihm von Eichengallen isolierte Glomerella identisch mit der durch RICHON beschriebene Art ist.

5. Gloeosporium quernum Harkn, ist nach der Beschreibung wohl mit Gl. quercinum identisch.

6. Gloeosporium septorioides Sacc. ist von WINTER als Marsonia quercina beschrieben worden. KLEBAHN konnte in dem Exsiccat in RABENHORST-WINTER, Fungi eur. nr. 3085 keine Sporen auffinden. In dem Exemplar, welches sich im Reichsherbar Leiden vorfindet, fanden wir Sporen. Diese sind schmal-spindelförmig, selten fast gerade, meistens gebogen, oft halbmondförmig oder nog stärker gekrümmt, mit mehr oder weniger spitzen Enden; die Sporen haben ausserdem fast immer eine deutliche Querwand. Grösse 18—26 = 1,25—1,75 *mu*. Ganz und gar mit diesem Material übereinstimmend fanden wir Gl. septorioides in ELLIS & Ev. North American Fungi 1629, auf Blättern von Quercus coccinea. Grösse 16—28 = 1—1,75 *mu*. Auch hier war eine Querwand meist vorhanden; vermutlich bildet der Pilz anfangs gänzlich geschlossene Pykniden, die aber bald aufgehen, sodass Conidienlager entstehen.

Diese Art muss wegen der stark gekrümmten, fadenförmigen Sporen und auch wegen den Querwänden in eine andre Gattung untergebracht werden, wahrscheinlich in Phleospora.

ELLIS und EVERH. haben in N. Am. Fungi als nr. 2268 noch einen Pilz auf „fremden Eichensämlingen" als Gl. septorioides herausgegeben. Diese ist aber von der Nr. 1629 ganz und gar verschieden. Die Sporen sind nicht schmal-, sondern breit-spindelförmig. Sie messen 13—19 = 2,75—3,25 *mu*. Sie gehören zur Gattung Marssonina und sind vielleicht mit M. Quercus Peck identisch.

7. Gloeosporium canadense E. et E. Die Beschreibung ist in keinerweise von der Gl. quercinum verschieden. Nach unserer Untersuchung von Ell. et Ev. N. Am. Fungi nr. 2673 auf Blättern von Q. alba und nr. 2782 auf Blättern von Q. bicolor, messen die Sporen 9—12 = 3—5 *mu*. Auch in anderer morphologischer Hinsicht stimmt der Pilz mit Gl. quercinum Westend. überein. Edgerton (s. S. 6) hält diese Art für identisch mit Gloeosporium nervisequum.

8. Gloeosporium Suberis Roll. Wir kennen nur die Beschreibung. Die Art hat Sporen von 50 = 3,75 *mu*. Da der Pilz auf der Rinde vorkomt, hat sie Allescher bei Myxosporium untergebracht. Wegen der sehr langen schmalen Sporen, kann aber diese Art weder unter Gloeosporium noch unter Myxosporium gebracht werden. Sie gehört vielleicht zu Cryptosporium. Vergleichung des Originalmaterials wäre aber notwendig.

9. Gl. Shiraianum Sydow. Wir konnten kein Material untersuchen. Die Sporen messen aber 24—30 = 6—8 *mu*. Diese Grösse macht wohl eine Trennung von Gl. quercinum notwendig.

10. Gloeosporium nervicolum Massal. Wir haben kein Material untersucht. Klebahn hat aber 2 Exsiccaten gesehen und kommt zu dem Schluss dass der Pilz nicht von Gl. quercinum zu unterscheiden ist.

11. Gl. cinerescens Bubák hat nach der Beschreibung Sporen die 15—27 = 4,5—10 *mu* messen. Die kleineren stehen also innerhalb der Variabilitätsgrenze von Gl. quercinum : die grösseren reichen aber ziemlich weit darüber hinaus. Das Originalmaterial ist zu vergleichen mit Gl. Shirayanum und Gl. variabilisporum. Von Myc. germ. 727, als Gloeosporium cinerescens ausgegeben, untersuchten wir zwei Exemplare. Wir fanden in dem Einen Sporen von 13—19 = 4—6 *mu* in dem andern solche von 10,5—15 = 3—5. *mu*. Dieses Exsiccat gehört also zu Gloeosporium quercinum.

12. Gl. cecidophilum Trotter. Wir hatten ebensowenig wie Klebahn, Material zur Untersuchung. Die sporen sollen 12—16 = 6—8 *mu* messen. Die Art hat also breitere Sporen als Gl. quercinum. Sie sollte aber, wie Klebahn sagt, einer eingehenden morphologischen und namentlich experimentellen Vergleichung unterzogen werden müssen.

13. Gl. intumescens Bubák. Wir hatten kein Material zur Verfügung. Nach der Beschreibung hat diese Art Sporen, die 13—21 = 5,5—7,5 *mu* messen, also im allgemeinen etwas grösser als die quercinum-Sporen. Dieser Unterschied ist aber unsres Erachtens nicht gross genug um Gl. intumescens als selbständige Art zu betrachten, denn wir fanden bei Gl. quercinum einmal bei dieser Art in einem bestimmten Acervulus-Sporen von 8—16, in einem andren Sporenlager solche von 10—20 *mu* Länge. Die Beschreibung stimmt sonst mit der von Gl. quercinum gänzlich überein; das Vorkommen der Acervuli auf Blattnerven fanden sowohl Klebahn wie wir mehrere Male.

14. Gl. divergens Peck Bull. N. Y. State Museum 150 fanden wir nur in einem Referat in Phytopathology, ohne Beschreibung.

15. Gl. variabilisporum Kabát et Bubák. Die Autoren beschreiben die Sporen als: „von sehr verschiedener Form und Grösse, cylindrisch, ellipsoidisch bohnenförmig, bis 30 *mu* lang, 9,5—11,5 *mu* dick, gerade oder gebogen, oft einerseits schmäler, mit dickem Epispor und innen mit zahlreichen Öltropfen". Als Unterscheidungsmerkmal den anderen Gloeosporien gegenüber wird die grosse Variabilität der Sporen genannt. In dieser Hinsicht stimmt diese Art also gerade mit Gl. quercinum überein. Die Sporen sind aber bedeutend grösser und lassen nicht zu, sie mit Gl. quercinum zu identifizieren. Nach der Sporengrösse passt diese Art zu Gl. Shiraianum oder cinerescens und müsste mit diesen verglichen werden.

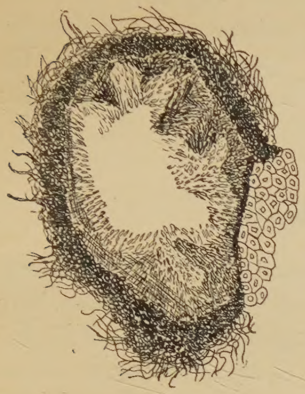


Fig. II. Gl. quercinum.
Pyknide im Querschnitt. 90 ×.

16. Gloeosp. marginans Bubák et Sydow. Wir untersuchten das Original-material in Sydow, Myc. germ, 1384. Die Sporenträger fanden wir etwas verschieden, meistens etwas länger und schmäler als in der Beschreibung. Ein wesentlicher Unterschied Gl. quercinum gegenüber ist u. E. nicht da. Diese Art kommt nach den Autoren auf Randflecken der Eichenblätter vor und müsste desshalb abgetrennt werden. Der Grund wird wohl dieser sein, dass die Flecke auf andre Ursache zurückzuführen sind und Gloeosporium sekundär aufgetreten ist. Auch bei Gl. quercinum ist ein solches saprophytisches Auftreten allgemein. Auf Blättern von Qu. coccinea von v. Luyk gesammelt fanden wir den Pilz auf Randflecken und bestimmten ihn anfangs als Gl. marginans. Auf demselben Baum fanden wir aber ein morphologisch gleiches Gloeosporium das aber auf gleichmässig verteilten Flecken vorkam. Gl. marginans ist also als identisch mit Gl. quercinum aufzufassen.

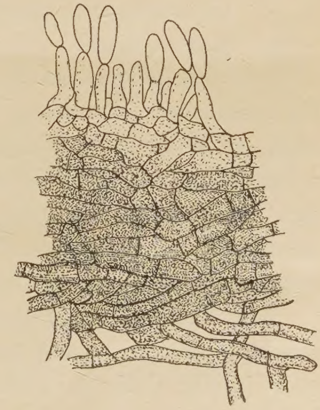


Fig. III. Gl. quercinum.
Pyknidenwand und Sporen. 750 ×.

17. Gloeosporium fructigenum fa. americanum Krüger. Taubenhaus (s auch S. 7 unter Gl. gallarum) erwähnt einen von Eichengallen isolierten Pilz, welche nach seinen Untersuchungen morphologisch und biologisch von Glomerella rufomaculans nicht verschieden ist. Dieser Pilz ist in Amerika stark plurivor. Mit Gloeosporium quercinum hat er selbst verständlich nichts zu tun.

Fassen wir also unsere Resultate zusammen, dann kommen wir zu folgenden Schlüssen:

Unter den untersuchten Arten gehören Gl. septorioides Sacc. und Gl. Suberis Roll, nicht in die Gattung Gloeosporium.

Mit Gloeosporium quercinum sind als identisch zu betrachten: Gl. nervisequum b. Quercus Fuckel, Gl. umbrinellum Berk et Br., Gl. quernum Harkn., Gl. canadense E. et E., Gl. nervicolum Massol., Gl. intumescens Bub et Kab. und Gl. marginans Bub-et Syd. Für Gl. gallarum Rich, Gl. cecidophilum Trotter und Gl. divergens Peck sind nährere Untersuchungen erwünscht. Auf Grund der viel bedeutendere Sporengrössen sind Gl. Shiraianum Syd, Gl. cinerescens Bub. und Gl. variabilisporum Bub. als solche zu erhalten.

III. Untersuchungen in Reinkultur.

Wir haben Gloeosporienstämme von Eichen gesammelt, die der Bestimmung an frischem Material nach, zu Gl. quercinum gestellt werden müssten. Wir haben nun diese Stämme in Reinkultur auf Sporengrösse und andere Eigenschaften geprüft um zu entscheiden ob doch noch Gründe vorliegen sie zu verschiedenen Arten zu bringen. Ausserdem haben wir einen Stamm von Gl. nervisequum verglichen da, wie oben auseinander gesetzt, diese Art noch öfter als identisch mit Gl. quercinum betrachtet wird.

Die Untersuchungen umfassen also:

1. Gloeosporium quercinum von Quercus pedunculata, aus Minierflecken,
2. Gloeosporium quercinum von Quercus coccinea aus Randflecken,
3. Gloeosporium quercinum von Quercus rubra, aus grösseren Blattflecken,
4. Gloeosporium nervisequum von Blättern von Platanus occidentalis.

Im allgemeinen kann man sagen dass die Eichenpilze am besten auf Hafermalzagar wachsen; hier tritt Sporenbildung ziemlich früh auf und zwar nach etwa 10 Tagen. Vorwiegend werden auf dem Boden schwarze stromatische Hyphengeflechte ausgebildet, auf denen dann die Sporenlager sich entwickeln, die rosa Sporenschleim hervortreten lassen. Manchmal entstehen auch rundliche Pykniden, die scharf aus der Myzeldecke hervortreten und häufig einen Kranz von Luftmyzel tragen.

Auf Pepton (1 $^0/_0$) glucose (3 $^0/_0$) saccharose (2 $^0/_0$) entwickelt sich eine dickere, faltige, stromatische Myzeldecke, auf welche die Sporen später aber häufig doch in gleicher Fülle als auf Hafermalz. hervortreten. Hier bilden sich aber mehrfach grössere Lager, und weniger scharf umschriebene Pykniden aus. Weniger üppig zeigt sich die Entwicklung auf Würze-Agar. Die stromatische Massen sind hier sehr dünn. Sporen werden zwar in grösseren Lagern, aber erst später ausgebildet. Recht dürftig ist die Entwicklung auf Obstabkochungen (Kirschen und Pflaumen.)

In Petrischalen wachsen die Myzelien deutlich zonenartig. Die Zonen werden meistens von stark ausgeprägten, stromatischen Geflechten, manchmal auch durch einzelne Pykniden markiert. Diese konzentrische Ringe bestehen sehr oft nicht aus einer Zirkellinie, sondern sie werden aus kleinen Halbzirkeln gebildet, die durch die Stromata hervorgerufen werden.

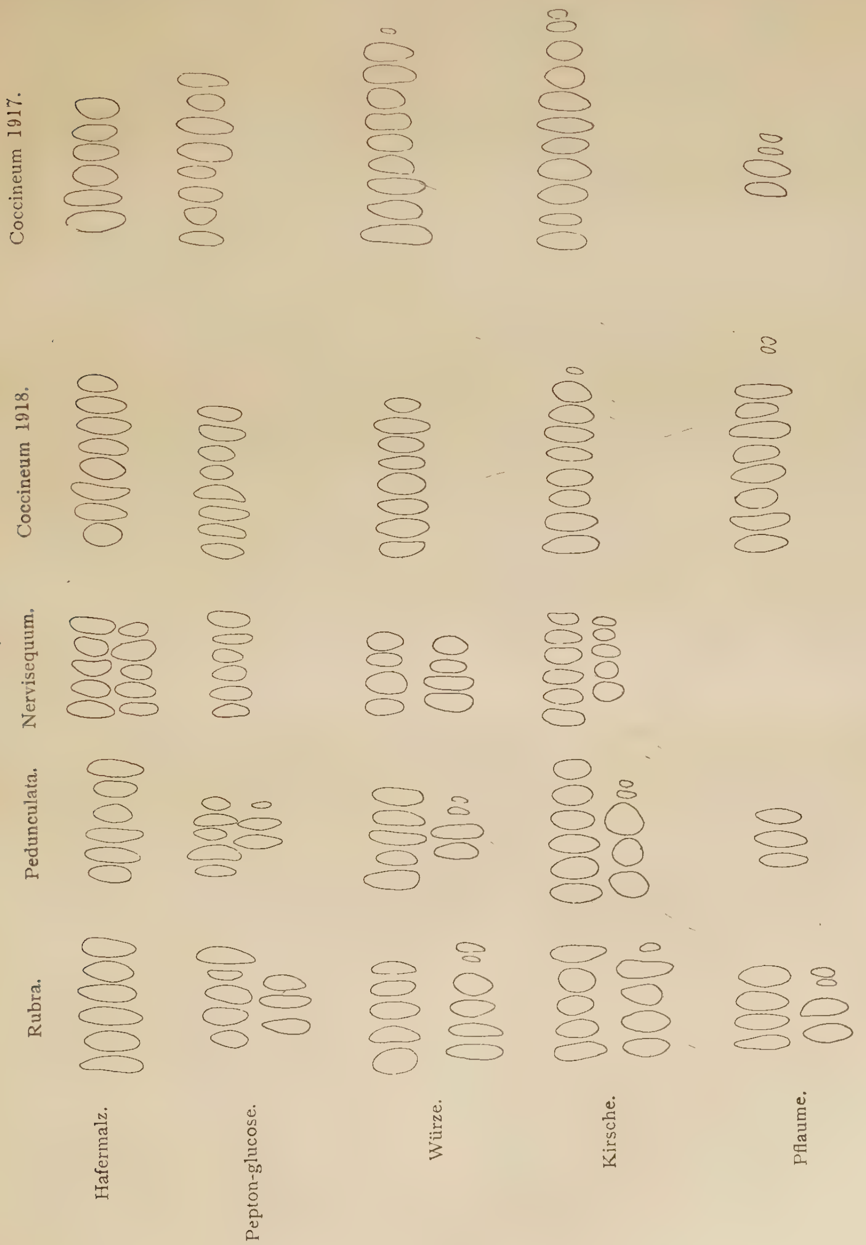


Fig. IV. SPOREN AUF VERSCHIEDENEN NÄHRBÖDEN. 500 ×.

In den Kulturen der Eichengloeosporien findet man im allgemeinen zwischen den normalen Sporen fast immer grössere Mengen von Mikrosporen die von 2,5—8 bis 1,5—4 u messen (fig. IV). An frischem Blattmaterial wurden diese Sporen noch nicht mit der normalen Sporenform gemischt aufgefunden.

In den besten Kulturen, in den die scharf umschriebenen Sporenlager sich entwickeln, sind die Mikrokonidien weit in der Minderzahl. Der Prozentsatz ist hier nicht höher als 25. Ganz anders verhalten sich aber die etwas weniger günstigen Kulturen, wie z.B. auf Würze-Agar oder Obstabkochung. Hier findet man manchmal vorwiegend sehr kleine Sporen, in häufig nicht scharf ausgeprägten Lagern, die die schwarzen stromatischen Decken mit einem leichten Sporenschleim bedecken: man sieht sie nicht als deutliche rosa Tropfen hervortreten. Zwischen dem faltigen Myzel auf Pepton-glucose-Saccharose aber, entstehen meist zum grösseren Teil, normale Sporen in begrenzten Lagern.

Es war uns schon mehrmals aufgefallen dass die Sporenform der Gloeosporien auf verschiedenen Nährboden eine andere ist. Dieses geht aus den Kurven und aus der Figur IV deutlich hervor. Es scheint nun dass auf bestimmten Böden recht abweichende Formen entstehen können. So gebrauchten wir eine Zeitlang Handelspepton, Marke Witte. Auf diesem Boden entstanden mehr rundliche, jedenfalls sehr breite Sporen, die einen grossen Unterschied mit den Hafermalzformen darstellen. Für die Aufstellung unser Kurven gebrauchten wir Pepton aus Blutfibrin im Laboratorium bereitet. In diesen Kulturen entstanden diese rundliche Formen nicht. Es mag also in dem Handelspepton einen etwas schädlich wirkende Stoff vorhanden gewesen sein.

In der unterstehenden Figur V sehen wir links einen Stamm von Gl. quercinum auf Pepton (Glucose-Saccharose) gezeichnet und übergeimpft, resp. auf Pepton, Kirsche, Hafermalz, während auf der rechten Seite derselbe Stamm auf Hafermalz gezeichnet ist und ebenso resp. auf Pepton, Kirsche und Hafermalz übergeimpft.

Es zeigt sich wie die Form auf Pepton, die schliesslich auf Hafermalz anbelangt eine etwas breitere Form auf Hafermalz ergibt, und wie die anfangs schmale Hafermalzform wenn sie über Pepton kultivirt wird, auch schliesslich eine kürzere Form auf Hafermalz ergibt.

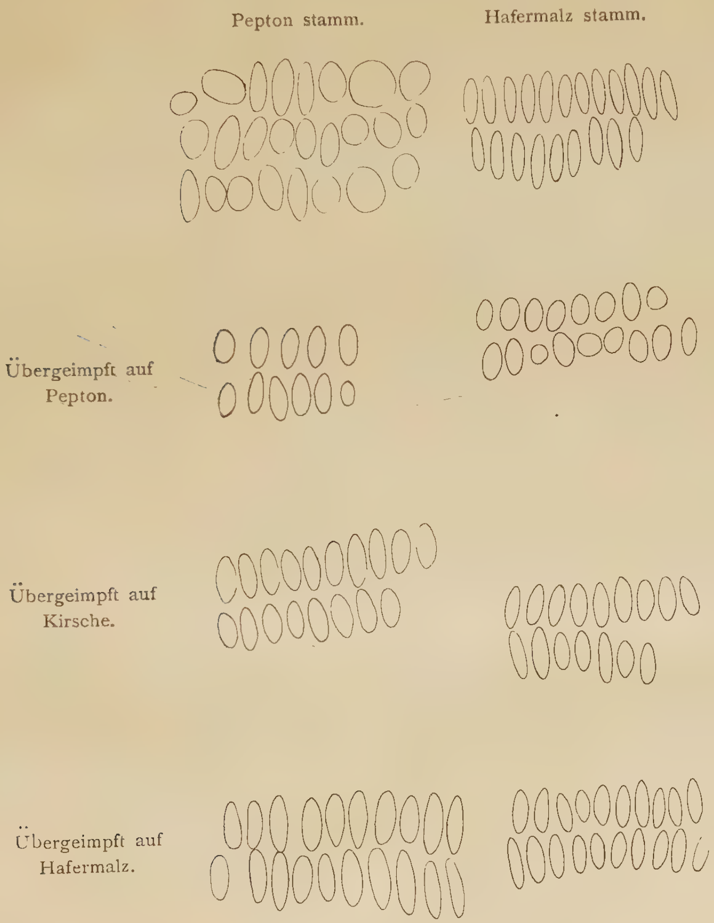
Diese Versuche illustrieren deutlich von welch grossem Einfluss der Nährboden auf die Sporenform ist und wie der Einfluss eines bestimmten Nährboden (hier Pepton Witte) sich auf die Ausbildung der Sporenform auf den nächsten Boden geltend machen kann.

Das Platanengloeosporium wächst entschieden besser auf Würze-Agar als auf Hafermalz, und sehr schlecht auf Pepton-Glucose-Saccharose Agar, ebenso kümmerlich wie auf Kirschsaft. Es ist also in dieser Beziehung in der Kultur leicht von den Eichengloeosporien zu unterscheiden. Die Hyphen

bilden feinere, kleinere Stromageflechte, wenn sie sich mehr einzeln und fast als kleine Sklerotien dartun. Auch die kleinen Sporen sind beim Platanengloeosporium häufig und zwar auch inden weniger üppig wachsenden Kulturen.

In Petrischalen enstehen ebenfalls Zonen, die durch stärkere Stromaanhäufungen markiert werden.

Fig V. GLOEOSPORIUM QUERCINUM. 500 ×



Ist es nun schon durch die makroskopische Betrachtung der Reinkulturen wahrscheinlich, dass das Platanengloeosporium wirklich von den Eichenpilzen verschieden ist, so sieht man im grossen Ganzen auch, dass die Eichenstämme sich untereinander viel näher stehen als das Platanengloeosporium den Eichenpilzen gegenüber.

Eine Ausnahme macht augenscheinlich der Rubra-Stamm, bei dem die

runden Pykniden vorherrschen und ausserdem meist ziemlich viel grau-weisses Luftmyzel gebildet wird. Dieses letzte Merkmal deutet aber im allgemeinen in Pilzkulturen darauf hin dass der Stamm in Sporenbildung zurückgeht. Bei fortgesetzter Überimpfung aus diesen wattigen Myzelien, entstehen schliesslich Kulturen die keine Sporen mehr enthalten und denen jedes Charakteristische abgeht.

Durch die mikroskopischen Wahrnehmungen sind wir nun in unserer Meinung verstärkt worden.

Beim Vergleich der ersten Keimungsstadien der Eichenstämme und des Platanengloeosporiums, konnten keine Unterschiede festgestellt werden.

Wir haben nun eine Anzahl Sporenmessungen der verschiedenen quercinum Stämme und des Gl. nervisequums gemacht.

Die Messungen wurden an je 200 Sporen aus Kulturen auf verschiedenen Nährboden festgestellt. Sowohl Sporenbreite als Sporenlänge sind dann in verschiedenen Kurven niedergelegt.

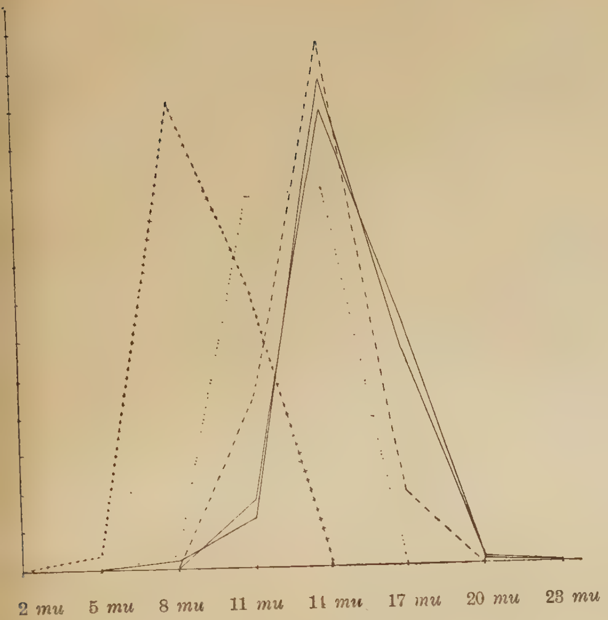
Was nun zuerst die Länge der Sporen anbelangt: Die Eichengloeosporien haben in der künstlichen Kultur eine Länge, die variirt zwischen 6 und 20 *mu*, während das nervisequum zwischen 5 und 15 *mu* schwankt. Letzteres ist durchweg kürzer, was sehr deutlich aus den Kurven hervorgeht. Auf allen Nährboden liegt der Gipfel für nervisequum auf 8 *mu*. Die Sporen sind also konstant kürzer als die der Eichenstämme.

Letztere weichen auf den verschiedenen Böden was Länge anbelangt, auch von einander ab, während das Platanengloeosporium auf den Böden sich gleich bleibt. Auf Hafermalz liegen sämmtliche Gipfel auf 14 *mu*, auf Würze auf 11 oder 14, auf Pepton-Saccharose-Glucose auf 11 oder 14, auf Zwetsch auf 11 oder 14, auf Kirsche auf 11. Während auf Hafermalz (den entschieden vorteilhaftesten Boden) die Stämme den gleichen Gipfel haben, und nur coccinea einen etwas verschiedenen Verlauf, hat auf Pepton-Glucose-Saccharose, der Rubrastam den Gipfel auf 11. Auf Würze dagegen hat der Pedunculatastamm seinen Gipfel auf 11, während auf Pflaume nun gerade wieder coccinea den höchsten Gipfel hat und auf Kirsche alle drei 11 als Mittelwert haben. Den Gipfel auf 14 haben bald rubra, (Pflaume und Würze) bald die zwei andern (Pepton). Letztere Kurven sind aber abgestumpft.

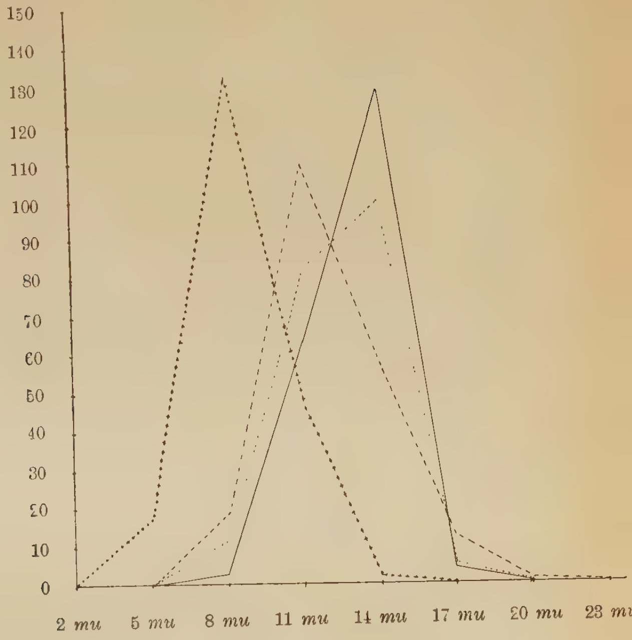
In der Breite kommt der Unterschied zwischen den Quercinumstämmen und Nervisequum weniger stark hervor.

Die Breite der Sporen geht bei den vier Pilzen stärker auseinander. Nervisequum hat auf den verschiedenen Böden seinen Gipfel an verschiedenen Stellen ebenso wie die Eichenstämme unter einander. Bald sind die einen, bald die andern etwas breiter. Auf Pflaumendecoct bildet nervisequum keine grosse Sporen und war also nicht messbar. Auch was die Breite anbelangt hat bald der eine, bald der andere Eichenstamm die breitesten

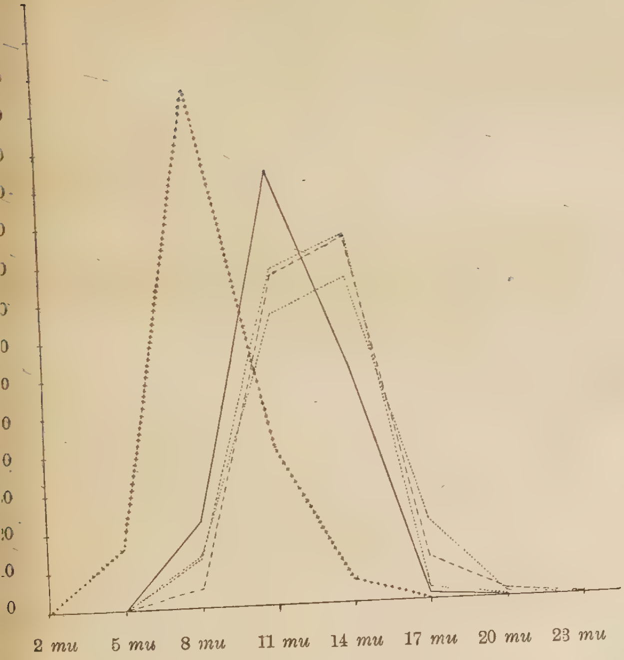
KURVEN DER SPORENMESSUNGEN (200 stück).



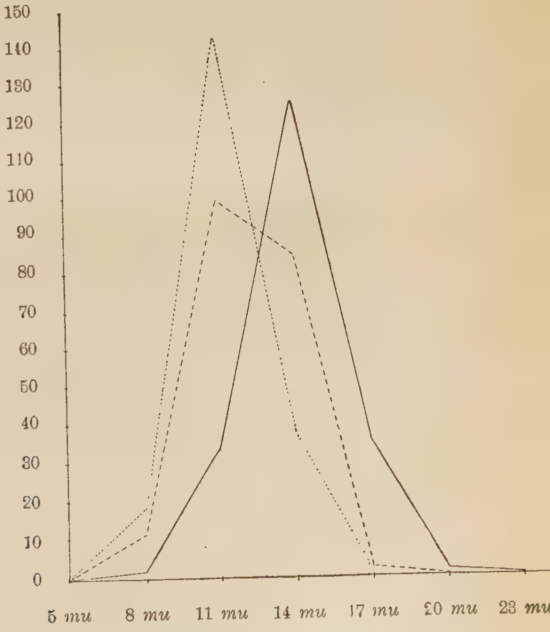
Sporenlänge auf Hafermalz.



Sporenlänge auf Würze.

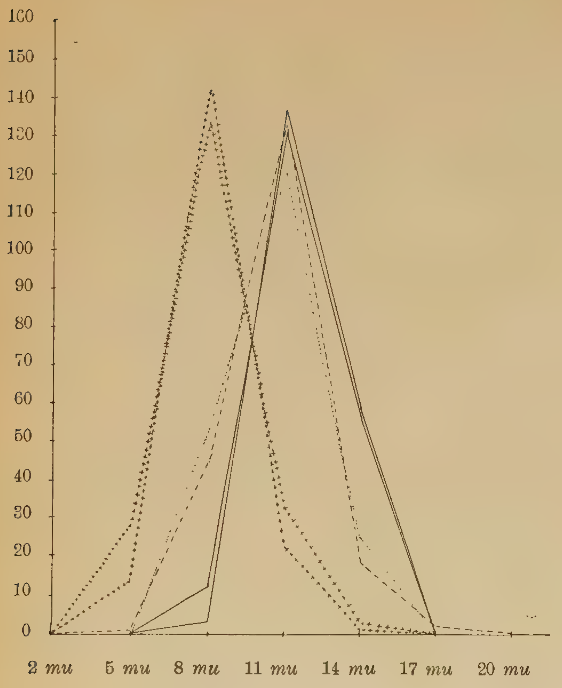


Sporenlänge auf Pepton-Glucose.

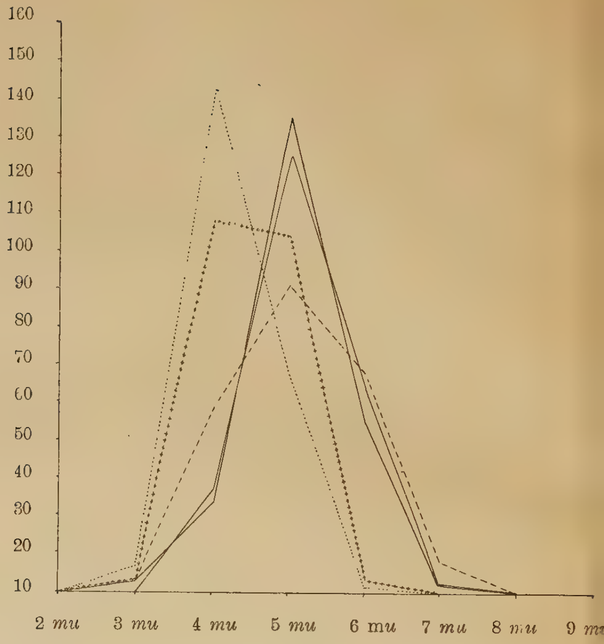


Sporenlänge auf Pflaume

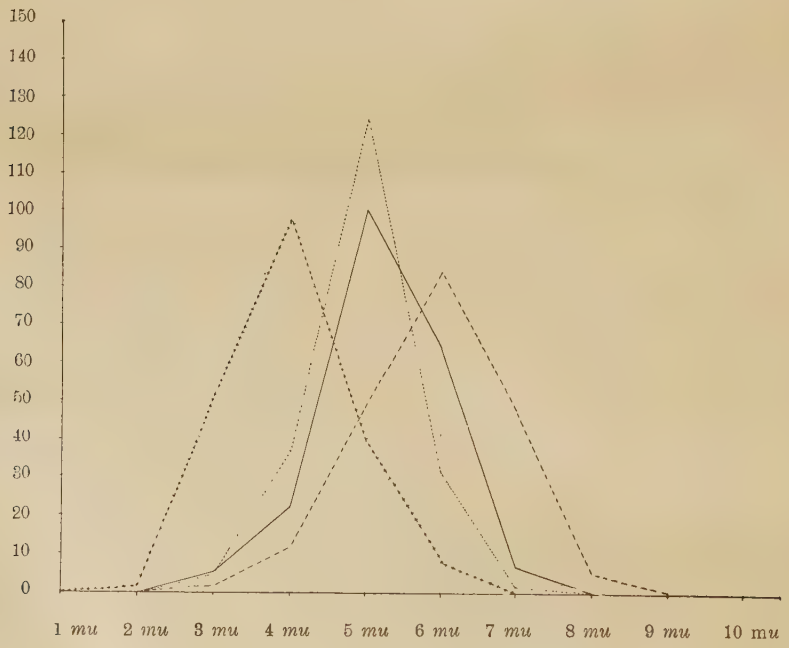
————————	Gloeosporium	Quercus rubra.
- - - - - - - - - -	,,	,, pedunculata.
. . . .	,,	,, coccineum.
+ + + + + +	,,	Platanus.



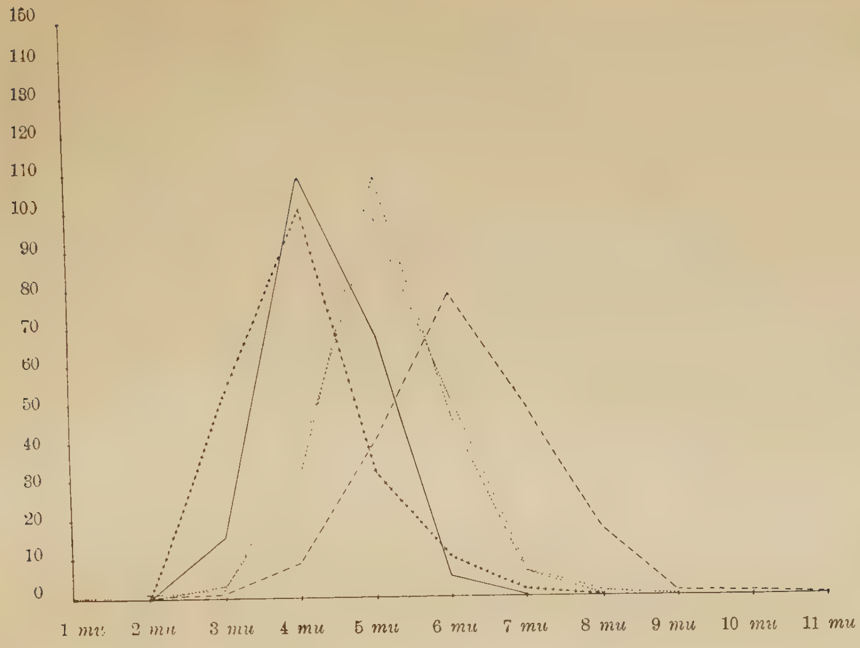
Sporenlänge auf Kirsche.



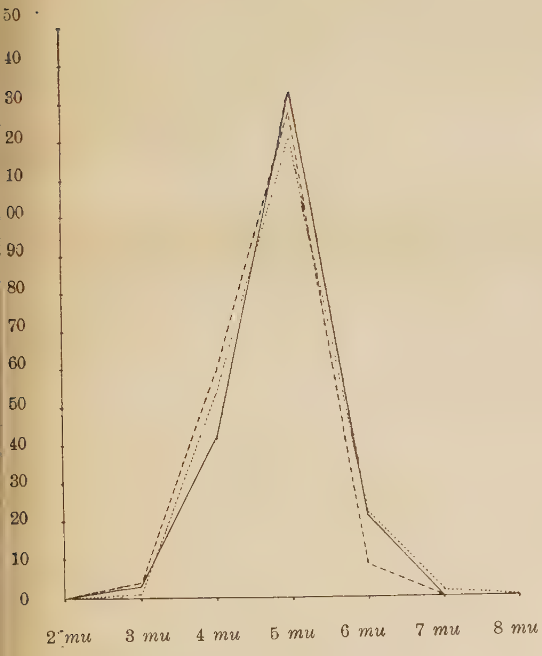
Sporenbreite auf Hafermalz.



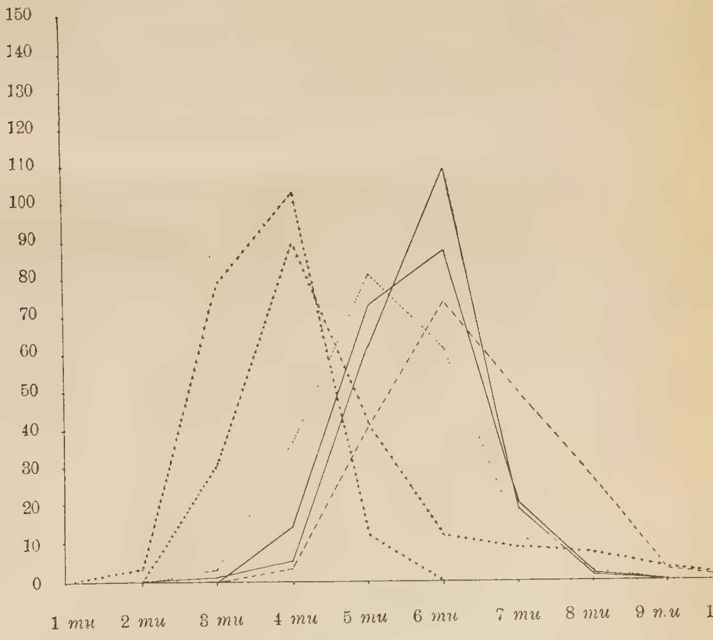
Sporenbreite auf Würze.



Sporenbreite auf Pepton-Glucose.



Sporenbreite auf Pflaume.



Sporenbreite auf Kirsche.

Sporen. Auf Pflaumendecoct, wo das Wachstum im allgemeinen dürftig ist, decken sie einander ungefähr.

Durch die Untersuchungen in Reinkultur haben wir also feststellen können, dass die Eichengloeosporien (resp. von pedunculata, rubra und coccinea) innerhalb weiter Grenzen variieren; die Sporengrössen variieren aber auf den verschiedenen Nährboden in verschiedener Richtung so dass sich für das pedunculata-, das rubra- und coccinea-Gloeosporium keine bestimmte Grössen innerhalb der Variationsbreite des Gl. quercinum festsetzen lassen. Länge und Breite schlagen nach verschiedener Seite aus. Wir möchten aus diesen Tatsachen folgen lassen, dass diese verschiedenen Stämme jedenfalls nicht als Arten abzugrenzen sind, sondern in einer Art, Gl. quercinum zuzammengefasst werden müssen.

Anders verhält sich das Platanengloeosporium, das viel weniger variabel ist und auf den verschiedenen Böden fast gleiche Kurven ergibt. Die Kurve der Sporenlänge steht immer ausserhalb der Kurve der Eichengloeosporien. Gl. nervisequum ist also eine Art für sich.

IV. Beschreibung von Gl. quercinum und Gl. nervisequum.

Wir können also jetzt folgende Beschreibung von Gl. quercinum auf Qu. pedunculata aufstellen. Auf anderen Quercus-Arten kommen höchstens andere Krankheitserscheinungen hervor, was Fleckenbildung und Verbreitung der Acervuli auf den Blättern anbelangt. Es fragt sich noch in wie weit solche Merkmale von den äusseren Umständen abhängig sind. Jedenfalls können sie nicht als systematische Unterschiede für Pilze gebraucht werden.

Acervuli meist auf der Unterseite, selten auch auf der Oberseite, in oder unter der Epidermis, rundlich oder unregelmässig, pustel- oder kissenförmig, haüfig in der Mitte eingesunken, mit flacher, konkaver oder unregelmässig gewölbter Scheibe, gelbbraun bis braun, 100—235 *mu* breit, bisweilen stromatisch entwickelt (nach KLEBAHN Überwinterungsform).

Hypostroma ziemlich grosszellig-pseudoparenchymatisch, fast farblos, olivenbraun oder braun, manchmal unten schwach gefärbt und nach oben farblos.

Sporen länglich, spindelförmig oder elliptisch, öfter ungleichseitig, mit breit abgerundeter oder mehr spitzen Enden, wolkig oder feinkörnig, bisweilen mit 1 oder 2 Öltröpfchen, oft ziemlich dickwandig, 8—16 (—20) *mu* lang, 2,5—6,5 *mu* breit, farblos oder hellgelb-olivenfarbig, in hellgelbliche oder gelbbraune Tröpfchen oder in kurzen, dicken Ranken austretend.

Sporenträger stäbchen-, kegel- oder flaschenförmig, gerade oder gekrümmt, einfach oder selten verzweigt, meist unseptiert, nur die längeren Träger häufig mit einer Querwand, farblos oder hellgelbolivenfarbig, 6—24 *mu* lang, 2—3,5 *mu* breit.

Flecke auf beiden Blattseiten, rundlich, eckig oder unregelmässig, öfter zusammenfliessend, grauockerfarbig bis graubraun, scharf oder

undeutlich begrenzt, auf der Unterseite häufig bleicher, sehr verschiedener Grösse, öfter (vorwiegend auf den älteren Blättern) undeutlich.

In Reinkultur auf verschiedenen Agarböden, besonders in Petrischalen, aus Stromata oder Pykniden gebildeten Zonen zeigend, welche meist nicht aus einer Zirkellinie bestehen, sondern aus kleinen aneinander gereiten Halbzirkeln gebildet werden. Sporen an Luftmyzel, auf Stromata oder in Pykniden gebildet, von derselben Form wie auf dem natürlichen Substrat, 6—20 *mu* lang und 3—10 *mu* dick; die Mittelwerte auf den verschiedenen Nährböden variierend von 10,56—14,64 *mu* Lange bei 4,27—6,33 *mu* Dicke. Daneben sind öfters, mehr oder weniger zahlreich, bisweilen fast ausschliesslich, elliptische, eiförmige oder stäbchenförmige Mikroconidien, von 2,5—8 *mu* Lange bei 1,5bis 4 *mu* Dicke vorhanden.

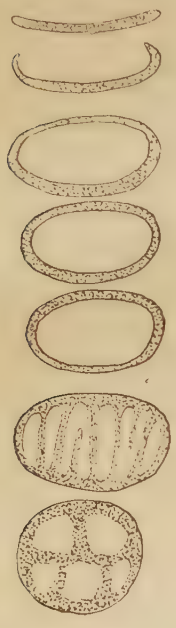


Fig. VI. Schema der Übergange der Fruchtgehäuse vom offenen Lager bis zum multilocolaren Pyknidium.

Von *Gloeosporium nervisequum* untersuchten wir ebenfalls mehrere Exsiccaten. Bekanntlich ist dieser Pilz ausserordentlich variabel in der Form der Stromata. Von der (nach unseren Untersuchungen relativ seltenen) typischen Melanconiaceenform mit flachem oder konkavem Hymenium, ohne deutliche Seiten- oder Oberwandung, finden sich alle Übergänge zu den ringsum geschlossenen Früchtkörpern mit einen vollständigen Lokulus, und von diesen wieder zu dem zusammengesetzten Früchtkörpern mit vollständig getrennten Kammern. In Fig. 6 geben wir schematisierte Zeichnungen von diesen verschiedenen Formen.

Die Diagnose dieses Pilzes kann nach unsren Untersuchungen an Herbarmaterial und Kulturen lauten:

Acervuli (ziemlich selten) auf den Blättern beiderseits; auf den Narbenflecken auf oder längs den Hauptnarben, in oder selten unter der Epidermis, meist länglich, flach kissenförmig oder in der Mitte eingesunken, oft mit an den Seiten ein wenig aufgebogen Hymenium, gelbbraun bis schwarz, 100—500 *mu* lang, 80—250 *mu* breit; auf zerstreuten, undeutlichen Blattflecken meist rundlich, 100—200 *mu* breit, meist unter der Epidermis, und nach Klebahn bisweilen oberflächlich; auf Zweigen selten, in der Rinde, die deckenden Schichten kegelförmig auftreibend und schliesslich durchbrechend, mit flachem oder konkavem Hymenium, ± 1 mm. breit.

Pykniden (Discula Platani) auf Narbenflecken, Herbstflecken, toten Blättern und Zweigen, oben offen oder ringsum geschlossen, linsenförmig, halbkuglig, kuglig oder kegelförmig, mit dünnen fast hyalinen, bis dicker schwarzbrauner Wandung, welche in den wenigst entwickelten Formen aus

mit einander verflochten Hyphen, bei den mehr entwickelten aus pseudoparenchymatischem, bisweilen sklerotialem Gewebe besteht; nur ein Lokulus, oder auch durch verticale hymeniumtragende Säulen in mehr oder weniger vollkommene neben einander liegenden Hohlräumen verteilt, oder durch Wände in oben und neben einander liegenden Kammern geteilt; ohne Porus, die Obenwand rundlich oder unregelmässig aufreissend. Die Fruchtkörper sind oft länglich, auf den Blättern 150 800 *mu* breit, 125-300 *mu* hoch, auf den Zweigen 500-1000 *mu* breit und 150-500 *mu* hoch. Die meist entwickelten Formen finden sich vorwiegend auf Zweigen oder auf toten Blättern.

Hypostroma bei der Melanconiaceenform gelbbraun bis braun, kleinzellig bis ziemlich grosszellig- pseudoparenchymatisch, die obere undeutlich-zellige Schichte meist fast hyalin, 10 bis 30 *mu* dick.

Conidien länglich-eiförmig, fast spindelförmig, oder ellipsoidisch, oft ungleichseitig, mit breit abgerundeten oder mehr spitzen Enden, meist ziemlich dickwandig, mit körnigem Inhalt oder mit 2 undeutliche Oltröpfchen, 8—16 *mu* lang, 3—5,5 *mu* breit. Selten in denselben Acervuli daneben elliptische Microsporen von 4 *mu* Länge und 1,5 *mu* Dicke.

Sporenträger zylindrisch oder nach oben verschmälert, farblos, selten schwach bräunlich, unseptiert oder selten mit einer Querwand an der Basis, sehr selten verzweigt, 5—26 *mu* lang, 1,5—4 *mu* dick.

Blattflecken beiderseits, im Sommer meistens auf und beiderseits längs den Hauptnarben ausgebreitet, unregelmässig, von verschiedenen Grösse, grau ockerfarben bis braun, oft mit dunkelbraunem schmalen Rand ziemlich scharf abgegrenzt; im Herbst finden sich auf denselben oder gesonderten Blättern auch über die Blattflache zerstreute, grosse, undeutliche, braunockerfarbige bis braune, unregelmässige Flecke.

Auf verschiedenen Agarboden, besonders in Petrischalen, aus kleinen Stromata oder Pykniden gebildete Zonen zeigend, übrigens als Gloeosporium quercinum. Konidien an Luftmyzel, auf Stromata oder in Pykniden gebildet, von derselben Form als auf dem natürlichen Substrat, 5—15 *mu* lang und 2—8 *mu* breit, die Mittelwerte auf den verschiedenen Nährboden variierend von 8,23—9,14 *mu* Länge und von 3,63 bis 4,67 *mu* Dicke. Daneben meist mehr weniger zahlreiche, elliptische, eiförmige oder stäbchenförmige Mikronidien von 2 bis 6 *mu* Länge und 1,5 bis 4 *mu* Dicke.

Nebst den zahlreichen Synonymen von dieser Art, welche bereits von Klebahn und Andern angeführt sind, gehört wahrscheinlich hierzu auch Myxosporium platanicolum Ell. et Everh. Sicher ist dass der Fall mit dem Material, welches sich unter diesen Namen in Herbar Oudemans vorfindet. Ein Exemplar im Herbar des Botanischen Laboratoriums zu Utrecht von Oudemans (Herb. Nederl. Planten 833), als Discella platyspora Berk. bezeichnet, ist identisch mit Discella Platani Oudemans in nr. 1293 desselben Exsikkates und gehört also auch zu Gloeosporium nervisequum.

LITTERATURVERZEICHNISS.

1. BEACH, W. S. American Journ. of Botany 6 (1919): 1. Biologic specialization in the genus Septoria.
2. DIEDICKE, H. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg 9 (1915): 785.
3. EDGERTON, C. W. Bot. Gazette 45 (1908): 367. The Physiology and Development of some Anthracnoses.
4. FISCHER, ED. Verhandl. der Schweiz. Naturf. Gesellsch. 98 Jahresversamml., Schuls 1916, II Teil. Der Speziesbegriff und die Frage der Speziesentstehung bei den parasitischen Pilzen.
5. GÄUMANN, E. Ann. Mycologici 16 (1918): 189. Uber die Spezialisation der Peronospora auf einigen Scrophulariaceen.
6. GÄUMANN, E. Beihefte zum Bot. Zentralbl. 35, Abt. 1 (1918): 395. Uber die Formen der Peronospora parasitica (Pers.) Fries.
7. KLEBAHN, H. Haupt- und Nebenfruchtformen der Askomyzeten. I. Leipzig 1918.
8. OUDEMANS, C. A. J. A. Ned. Kruidk. Arch. 2 VI: 47 (1892).
9. SCHWEIZER, J. Verhandl. der thurg. naturf. Gesellsch. Heft 23 (1919): 18. Die kleinen Arten bei Bremia Lactucae Regel und ihre Abhängigkeit von Milieu-Einflüssen.
10. TAUBENHAUS, J. J. Phytopathology 1 (1911): 106. A Study of some Anthracnoses and their Relation to a Sweet Pea Disease.
11. TAUBENHAUS, J. J. Bull. nr. 106 Delaware Agr. Exp. Station (1914). The Diseases of the Sweet Pea.
12. WARTENWEILER, A. Ann. Mycologici 16 (1918): 249. Beiträge zur Systematik und Biologie einiger Plasmopara-Arten.
13. WESTENDORP. Bull. Acad. Sc. Belg. XXI, 2 (1854): 233.

GLOEOSPORIUM RIBIS (LIB.) MONT ET DESM.

VON

A. VAN LUIJK.

Gloeosporium Ribis, die Konidienform von Pseudopeziza Ribis KLEBAHN, besizt mehr oder weniger sichelförmig gekrümmte Konidien, welche eine Länge von 13—25 und eine Dicke van 4—7,5 *mu* haben. KLEBAHN (3) berichtet dass in Reinkulturen bei welchen von Ascussporen ausgegangen war, ausser der normalen Sporenform auch Mikrokonidien auftraten. JANCZEWSKY und NAMYSLOWSKI (2) beschrieben dann eine Var. Parillae, auftretend auf Arten der Untergattung Parilla, n.l. Ribes integrifolium, R. polyanthum, R. magellanicum und R. chrysanthum. Auf diesen Wirtspflanzen werden, zum Teil in besonderen Sporenlagern, zum Teil in denen der normalen Konidien, auch Mikrokonidien gebildet.

KLEBAHN (4) vermutet nun, mit Hinweis auf das Auftreten vom Mikrokonidien in seinen Reinkulturen, dass diese auch bei den andern Formen von Gloeosporium Ribis auf den Wirtspflanzen gefunden werden können. Unsere Untersuchungen an Herbar-Material verschiedener Herkunft bestätigen nun die Meinung KLEBAHNS.

Wir untersuchten 21 Exsikkate von dem Pilz auf Ribes rubrum. In 6 verschiedenen Exikkaten fanden wir bald in besonderen Sporenlagern, bald mit den normalen Konidien vermischt, auch Mikrokonidien. Die erwähnten Exsikkate sind: ALLESCHER & SCHNABL., Fung. bavarici nr. 97, Kryptog. Exsikk. Vindob. nr. 991, SYDOW, Myc. germ. nr. 277, Herb. OUDEM. Groningen, autumno 1864, V. D. TRAPPEN, Naaldwyk und 2 Exsikkate im Herbar der Nederlandsche Botanische Vereeniging, ohne Angaben bezugs Herkunft.

Die Mikrokonidien sind klein, stäbchenförmig, zylindrisch oder fast elliptisch, mit stumpfen oder abgerundeten Enden, gerade oder wenig gekrümmt, häufig mit 2 mehr weniger deutlichen kleinen Öltropfchen, 3—8 *mu* lang, 1—2,5 *mu* breit.

Die Sporenlager mit ausschliesslich Mikrokonidien zeigen öfter ein stärkere Entwicklung des Hypostromas.

Wir untersuchten 6 Exsikkaten des Pilzes auf Ribes Grossularia. Eine davon (Herb. OUDEM. Groningen, Naaldwyk, V. D. TRAPPEN) zeigte ebenfalls Mikrokonidien, welche 5—6 = 1—1,5 *mu* massen.

Von Ribes nigrum lagen uns 3, von Ribes aureum nur 1 Exsikkat zur Untersuchung vor. In keinen dieser Exsikkaten konnten wir Mikrokonidien auffinden. Wahrscheinlich ist aber das eine Prüfung von mehreren Exsikkaten auch auf diesen Wirtspflanzen die kleinen Konidien zeigen wird.

Nach unseren morphologischen Untersuchungen läutet nun die Diagnose von Gloeosporium Ribis auf Ribes rubrum folgendermassen:

Sporenlager auf der Oberseite, bisweilen auch auf der Unterseite, zu einem oder mehreren auf jedem Fleck, oft auch zerstreut ausserhalb den Flecken, unter der Epidermis, später durchbrechend, rundlich oder eckig, flach kissenförmig oder in der Mitte vertieft und mit etwas erhabenem Rand, mit flachem oder wenig vertieftem Hymenium, gelbbraun bis braun, 125—450 *mu* breit. Auf überwinterten Blättern bildet der Pilz nach KLEBAHN geschlossene Fruchtgehäuse.

Hypostroma meistens wenig entwickelt; häufig scheinen die wenigen Hyphen, welche sich zwischen den Palissadenzellen des Blattes finden, durch Verzweigung direkt Konidienträger zu bilden, sodass ein eigentliches Hypostroma fehlt, oder er ist ein Hypostroma von 1 oder 2 Zellreien und bis 8 *mu* dick; dieses ist dann meist undeutlich pseudoparenchymatisch, oder besteht aus horizontal verlaufenden, septierten Hyphen und ist farblos oder schwach bräunlich. Das Hypostroma von den Sporenlagern mit Mikronidien ist bald ebensowenig entwickelt, bald bis 30 *mu* dick.

Konidien länglich, mehr oder weniger stark sichelförmig gekrümmt, meistens oberhalb der Mitte am breitesten, oben wenig verschmälert, mit abgerundeter Spitze oder häufig schnabelförmig zugespitzt, nach unten meist stärker verschmälert und an der Basis abgeplattet oder stumpf abgerundet, dünnwandig, mit feinkörnigem Inhalt, bisweilen mit 2 oder mehreren grösseren oder kleineren Öltröpfchen, welche an frischem Material deutlich, an altem Material undeutlich sind, 13—25 *mu* lang, 4—7,5 *mu* breit.

Mikrokonidien wenn vorhanden, in gesonderten Sporenlagern oder mit den normalen Konidien gemischt, zylindrisch-stäbchenförmig oder fast elliptisch, mit stumpfen oder abgerundeten Enden, gerade oder wenig gekrümmt, häufig mit 2 mehr weniger deutlichen, kleinen Oeltropfchen, 3—8 = 1—2,5 *mu*.

Sporenträger zylindrisch oder nach oben verschmälert, bisweilen unregelmässig verdickt, selten verzweigt, septiert oder unseptiert, farblos, 7—25 = 1,5—3,5 *mu*.

Flecken meist zahlreich, auf beiden Blattseiten, rundlich oder eckig, selten länglich, 1 bis 2 mm. breit, bisweilen zusammenfliessend, häufig undeutlich, besonders auf der Unterseite, braun oder in der Mitte grau mit dunkelbraunem Rand.

Die Untersuchung von den Exsikkaten von Ribes nigrum, R. Grossularia und R. aureum zeigte keine konstante, morphologische Unterschiede, was mit den Angaben KLEBAHNS übereinstimmt. Auf R. Grossularia und R. nigrum ist das Hypostroma häufig, aber nicht immer stärker entwickelt als auf R. rubrum. Weitere Unterschiede betreffen nur Fleckenbildung und Verteilung der Sporenlager auf Oben- oder Unterseite der Blätter. Ribes aureum zeigt meistens deutlicher, Ribes aureum kleineren Flecken als R. rubrum. Bei R. Grossularia und R. nigra sind die Sporenlager auf beiden Blattseiten

vorhanden, bei R. nigrum sogar bisweilen am zahlreichsten auf der Unterseite wo sie bei R. rubrum nur selten auftreten. Diese Unterschiede genügen sicher nicht zur Aufstellung mehreren Arten und KLEBAHN hat darum u. E. mit Recht, die biologisch spezializierte Formen auf den verschiedenen Ribes-Arten, nicht als selbständige Arten betrachtet.

In unseren Reinkulturen auf Malz-Salep-Agar fanden wir ebenfalls neben der normalen auch die kleine Konidienform. Der Pilz war nicht leicht zu isolieren. Die sporen von der Form auf Ribes nigrum, anfangs Juli gesammelt, keimten gar nicht, auch nicht nach Monatenlanger Aufbewahrung in dem Laboratorium. Dagegen konnten die Sporen von der Form auf Ribes Grossularia im August gesammelt, wohl zur Keimung gebracht werden.

EWERT (1) hatte ein ungefähr gleiche Erfahrung, da im Sommer mit Konidien dieses Pilzes angestellte Keimversuche ohne Erfolg blieben. Erst am 31 August, nachdem die Johannisbeeren von einigen leichten Frosten getroffen waren, gelang es ihm, die Konidien zur Keimung zu bringen. Dagegen hatte KLEBAHN in Sommer keine Schwierigkeiten bei seinen Keimversuchen. Eine Erklärung für den Unterschieden zwischen den Erfahrungen KLEBAHNS gegenüber den EWERTSCHEN und den unsren, wissen wir nicht zu geben.

Der Pilz zeigt auf künstlichen Nährboden nur ein beschränktes Wachstum. KLEBAHN hatte in Reagenzröhrchen mit Nähragar (Pflaumendecoct und Decoct von Ribesblättern?) nach 6 Monaten Kulturen von nur 4—5 mm. Grösse erlangt. Wir bekamen auf Malz- und Malz-Salep-Agar doch eine viel üppiger Entwicklung. Die Kulturen hatten nach 6 Wochen eine Grösse von 1,5 bis 2 cm. und nach 2 Monaten 2 bis 2,5 cm. erreicht. In einigen Kulturen fanden sich, statt einer grösseren, verschiedene kleine Kolonien. Diese entstehen wahrscheinlich dadurch, dass von der ursprunglich aufgeimpften Kolonie Sporen über die schräge Nährbodenflache, herunter gefallen sind.

Die Kulturen sind anfangs flach, später in der Mitte unregelmässig höckerig erhaben. Charakteristisch für alle Kulturen ist der auch von KLEBAHN erwähnte strahlige Rand der Kulturen.

Die Kulturen sind schwarz und werden aus einem auf und in den Agarboden gelagerten mehr oder weniger dichtem Geflecht von dunklen septierten Hyphen gebildet. Sie sind meistens in der Mitte heller oder dunkler grauflaumig durch ausstehende kurze Hyphen, stellenweise gemischt mit rundlichen oder unregelmässigen, sklerotienartigen Bildungen. KLEBAHN erwähnt solche von 80—100 *mu* grösse, während sie in unsren Kulturen nur 25—75 *mu* Diameter haben. Die Gebilde scheinen aus Konidienpfröpfchen zu entstehen, deren einzelne Konidien keimen und mit einander verwachsen. Die einzelnen Konidien sind noch deutlich erkennbar; sie sind in diesem Stadium dunkelgefärbt. Sie haben auch meist eine Querwand, wie sie die Sporen gewöhnlich bei der Keimung ausbilden. An den grösseren Gebilden ist von der Entstehungsweise nichts mehr zu erkennen.

LTTERATURVERZEICHNISS.

1. Ewert, R. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte von Gloeosporium Ribis (Lib.) Mont et Desm. Ber. Deutsch. Bot Ges. 23 (1905): 515.
2. Janczewsky, E. et Namyslowski, B. Gloeosporium Ribis var. Parillae. Bull. de l'Acad. d. Sc. de Cracovie 1910, p. 791.
3. Klebahn, H. Untersuchungen über einige Fungi imperf. und die zugehörigen Ascomycetenformen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 16 (1906): 65.
4. Klebahn, H, Haupt- und Nebenfruchtformen der Askomyzeten I.

DIE KUNSTLICHE KULTUR VON PHOMA-ARTEN.

VON

JOHA. WESTERDIJK UND A. VAN LUIJK.

Es ist eine alte Erfahrung dass viele Schimmelpilze in künstlicher Kultur ihre Fruchtkörperbildung verlieren und schliesslich nur noch Myzel und öfter sehr abnormales Myzel ausbilden. Viele Pflanzenparasiten verhalten sich in dieser Weise, und es fördert fast jede Gattung, oft jede Pilzart, ein besonderes Studium, um die richtigen Kulturbedingungen herauszufinden, die es ermöglichen sie auf die Dauer zu züchten.

Mit verschiedenen Pykniden-produzierenden Pilzen in der Sammlung des „Centraalbureau voor Schimmelcultures" hatten wir solche Schwierigkeiten. Es ergab sich dass innerhalb der Gattung Phoma die Arten einen sehr verschiedenen Anspruch an den Nährboden stellen. Einige Arten haben wir nun schon seit Jahren auf Agarböden oder auch auf sterilisierten Möhren oder Kartoffelstücken gezüchtet, ohne dass auch nur die Sporenbildung auf das geringste beeinträchtigt worden wäre. Phoma Richardiae Mercer wächst seit fünf Jahren auf Kirschaftagar, Phoma fictilis Del. seit vier Jahren auf Würze-agar und Kartoffel; auch Phoma conidiogena Schnegg bildet fortwährend Pykniden auf Möhren. Die Kultur von andren Arten ergibt aber Schwierigkeiten.

Phoma apiicola Kleb., Phoma Betae Frank, Phoma cinerescens Sacc., Phoma destructiva Jamieson, Phoma Mali Schulz et Sacc., Phoma oleracea Sacc., Phoma Pomi Passer., Phoma spec. von Juniperus, und die verwandte Arten Phomopsis vexans (Sacc. et Syd.) Harter, Plenodomus destruens Harter, Plenodomus fuscomaculans (Sacc.) Coons, verlieren sehr bald die Fähigkeit Pykniden zu bilden.

Nun sind für soweit bekannt, die drei ersten Arten Saprophyten. Phoma Richardiae wurde von MERCER (1) auf einer faulenden Calla gefunden; sie parasitiert aber nicht auf dieser Pflanze. Phoma fictilis ist von DELACROIX (2) in Wasser in Tontöpfen aufgefunden worden, während SCHNEGG (3) Phoma conidiogena in Bierwürze antraf.

In künstlicher Kultur bilden diese Pilze sehr reichlich Sporen in Pykniden: die rosa Sporenschleime bedecken oft den ganzen Nährboden. Ausserdem bilden alle sehr leicht Dauerzellen. Bei Phoma Richardiae und Phoma fictilis findet man diese in der Form von Gemmen und auch von dunklen Alternaria-ähnlichen Kettensporen; bei Phoma conidiogena werden ebenso leicht Gemmen aus gebildet.

Diesen Phoma-arten schliesst sich noch eine Pilzart an, die wir in der Sammlung als Zythia elegans Fries führen, ein Pilz mit anfangs fleischroten, später dunkelbraun bis schwarz gefärbten Pykniden. In der künstlichen Kultur hat er grosse Ahnlicheit mit den saprophytischen Phoma-arten. Auch hier bleibt die Pyknidenbildung bei fortgesetzten Kultur auf Agar bestehen.

Ganz anders verhalten sich die übrigen Phoma-arten, die wir oben genannt haben. Diese Arten sind aber alle Pflanzenparasiten, die im allgemeinen eingesunkene Flecke, (Anthracnosen oder Brenner) in der Rinde von Stengeln, Zweigen, oder in fleischigen unterirdischen Organen, ausbilden. Phoma apiicola (4) ist die Ursache des sog. Rost- oder Schorfkrankheit der Sellerieknollen, Phoma Betae (5) verursacht den Wurzelbrand der Zuckerrüben, Phoma cinerescens (6) einen Rindenbrand an Ficus-Zweigen, Phoma destructiva (7) bildet eingesunkene Flecke auf Früchten und Blättern von Tomaten, während Ph. Pomi (8) und Ph. Mali (9) Brandflecke auf Apfelzweigen verursachen, Phoma oleracea (10) Krebsstrünke und die Fallsucht der jungen Kohlpflanzen hervorruft, Phoma spec. eine Einschnürungskrankheit und schliesslich Phomopsis vexans (11) eine Stengel- und Fruchterkrankung der Eierpflanze (Solanum melongena) herbeiführt, Plenodomus destruens eine Fusskrankheit der süssen Kartoffels (Ipomoea) und Pl. rufomaculans einen Rindenbrand des Apfelbaums.

In künstlicher Kultur verhalten sich diese Arten ungefähr gleich. Sowohl auf sterilisierten Pflanzenteilen (Möhren, Kartoffeln und Stengeln) wie auf Agarböden werden bald keine Pykniden mehr gebildet. Es entsteht dann nur weisses, sehr dünnes Luftmyzel, und schwarzes Myzel, das aus etwas dickeren, oft mehr oder wenig verschlungenen, Hyphen besteht. Gemmen oder Alternaria-ähnlichen Conidien haben wir niemals aufgefunden. Das Wachstum dieser Pilze wird auf die Dauer träger. Phoma oleracea bildet fast nur noch spärliches Luftmyzel, Phoma Pomi schwarze tief in den Agarboden hineinwachsende schwarze Hyphen aus. Jedes charakteristische Merkmal verschwindet.

Wir haben nun versucht auf welche Weise die Pilze in der Kultur zu halten sind, und zwar haben wir Versuche mit Phoma Betae, Ph. oleracea, Ph. cinerescens, Ph. destructiva und Phomopsis vexans angestellt.

Phoma Betae z.B. wurde in unserer Sammlung auf Kirschsaft-agar, Hafermalzagar, Kartoffel-, Möhren- und Zuckerrübenstücken kultiviert. Auf allen diesen Böden ging der Pilz zurück.

Es war uns aufgefallen dass viele Schimmelpilze am Besten fruktifizieren auf dem oberen Ende der schief erstarrten Agarschicht eines Kulturröhrchens, also da, wo die Schicht sehr dünn ist, und der Pilz direkten Kontakt mit der Glaswand hat.

Diese Wahrnehmung brachte uns dazu Phoma Betae auf Rollkulturen, sowie sie von Paul Lindner (14) verfasst worden sind, zu züchten. Eine Rollkultur wird folgendermassen hergestellt: In ein sterilisiertes Röhrchen wird

sehr wenig flüssiger Nähragar hineingegossen. Das Röhrchen wird dann in horizontaler Richtung unter der Wasserleitung rasch gedreht, so dass der Nährboden in dem Röhrchen rund herum bis auf halber Höhe erstarrt. Es wird dann ein Tropfen mit Sporen des Pilzes auf den Boden geimpft.

Auf einem solchen Nährboden geht Phoma Betae innerhalb drei Wochen zur Pyknidenbildung über, es ist möglich auf diese sehr dünne Nährschicht Pyknidenbildung dauernd zu erhalten.

Es haben sich als geeignete Nährboden erwiesen Fruchtsaft-agarböden (Kirschsaft-, Johannisbeersaft- und Zwetschensaft-agar), die also ziemlich sauer sind. Auf Stärkeböden, wie Hafermalz- und Kartoffel-agar, treten ebenfalls in Rollkulturen Pykniden auf; auf der dicken Schicht eines schräg erstarrten Nährbodens entstehen sie dagegen nicht. Später stellte es sich heraus, dass am allerbesten wohl ein Extrakt von Limabohnen (Phaseolus lunatus) wirkt. Diese Abkochung wird filtriert sodass sie wohl wenig Stärke enthält.

Nach ungefähr 23 Tagen sind in solchen Rollkulturen die ersten Pykniden an der Glaswand ausgebildet. Eigentümlich ist es, dass die Pykniden sich fast immer ausbilden auf der Berührungslinie des Myzels, dass von zwei Seiten von der Impfstelle aus wächst. Im allgemeinen darf man wohl annehmen dass die dünne Nahrungsschicht und die Berührung mit dem Glas die Pyknidenbildung fördern. Auch in Petrischalen erhielten wir, auf einer ungeheuer dünne Nährschicht, stets Pykniden. Da wir aber nicht mit Aussaaten einzelner Sporen arbeiteten, wissen wir nicht ob Pykniden aus der Vereinigung von Myzelfäden aus verschiedensporigem Ursprung entstehen können, oder dass andere Bedingungen ausschlaggebend sind.

Obwohl wir mit den übrigen parasitischen Phoma-arten nicht wie mit Phoma Betae umfangreiche Versuche angestellt haben, so ist es mitunter doch gelungen duch das Überimpfen aus den zurückgegangen Kulturen in Rollkulturen Pyknidenbildung wieder hervorzurufen.

Phoma cinerescens, destructiva, oleracea, Mali, Phomopsis vexans, Phoma spec. von Zeder, und die beiden Plenodomusarten kultivieren wir nun dauernd seit einigen Jahren auf Hafermalzrollkulturen, auf welchen Boden sie stets Pykniden ausbilden. Nur mit der Phoma Apii ist es uns bis jetzt nicht gelungen wieder Pyknidenbildung zu erlangen.

Es muss aber hervorgehoben werden, dass man möglichst wieder Sporen aus den Pykniden überimpfen muss und sich nicht auf das Myzel beschränken.

Phoma Betae liess sich noch in anderer Weise zur Pyknidenbildung veranlassen.

Aus dem weissen, uncharakteristischen Myzel wurde in das Gewebe einer lebenden Zuckerrübe übergeimpft; es wuchs da im beschränktem Maasse weiter, indem es kleine Stellen im fleischigen Gewebe mürbe macht. Die junge Rübe war auf der Aussenseite mit einer 0,1 % Sublimatlösung desinfiziert und schliesslich wurde sie geschält und in eine sterilisierte Schale auf feuchtes

Filtrierpapier hingelegt. Bei der Untersuchung der kranken Flecke stellte es sich nun heraus, dass auch nach Wochen in dem Rübengewebe sich keine Pykniden ausgebildet hatten.

Nach Überimpfung des in der Rübe gewachsenen Myzels auf einen Nährboden, wurden aber die Pykniden sofort aufs neue reichlich gebildet. Durch das zeitweise parasitische Wachstum wurde der Pilz wieder zur Pyknidenbildung veranlasst. Diese Tatsache ist um so bemerkenswerter, als der Pilz in der Rübe sehr langsam wuchs und nicht die typische Trockenfäule erzeugte, die sie sonst hervorruft; anderseits war die Rübe jung und die Trockenfäule ist im allgemeinen eine Alterskrankheit. Es wäre möglich dass auch in der Natur die jungen Rüben so wenig empfänglich sind.

Es geht also aus diesen Untersuchungen hervor, dass die parasitischen Phoma-arten in Rollkulturen die Fähigkeit Pykniden zu bilden, behalten und dass sonst bei fortwährendem saprophytischen Wachstum die Fähigkeit Pykniden zu bilden verloren geht. Weiter dass ein kurzes parasitisches Wachstum in der Nährpflanze bei Phoma Betae die Fähigkeit Pykniden in Reinkultur zu bilden, wieder hervorruft, sogar wenn man von Reinkulturen die seit Jahren keine Pykniden mehr gebildet haben, ausgeht.

In der mykologischen Litteratur besteht wenig Einheit in der Umgrenzung der Gattungen Phoma, Zythia, Phomopsis, Plenodomus. (SACCARDO, VON HÖHNEL, DIEDICKE). Die Unterschiede sind nur selten in Reinkultur, vorwiegend an Herbarmaterial, studiert werden. Die Kultur zeigt uns dass innerhalb einer Gattung, ein deutlicher Unterschied zwischen den saprophytisch- und parasitisch lebenden Arten, besteht. Ebenso findet man in den Kulturen der saprophytischen Arten sehr oft Pseudopykniden, Gebilde die diese Arten mehr in die Nähe der Melanconieen bringen. Ein ausführliches Studium dieser Pilze in Reinkultur, würde wohl richtige Aufklärung über die systematische Stellung bringen.

LITTERATUR.

1. Mercer, W. B. On the Morphology and Development of Phoma Richardiae n. sp. Mycol. Zentralblatt II, p. 244. (1913).
2. Delacroix, G. Bull. Soc. Myc. France IX, p. 186.
3. Schnegg, H. Zur Entwicklungsgeschichte und Biologie der Pykniden. Centralbl. Bakt. Abt. 2, Bd. XLIII, pag. 326. (1915).
4. Klebahn, H. Krankheiten des Selleries. Zeitschr. f. Pflan zenkr. Bd. XX, pag. 1. (1910).
5. Peters, L. Uber die Erreger des Wurzelbrandes. Arb. Biol. Anstalt, Dahlem Bd. VIII Heft 2. (1911).
6. Arnaud G. Phytop. Not. Ann. École Nat. Agr. Montpellier n. ser. XII, nr. 1 p. 5.
7. Jamieson, C. O. Phoma destructiva, the cause of a fruit rot of the tomato. Journ. of Agr. Research Vol. IV, pag. 1. (1915).
8. Brooks, Ch. and Black, C. A. Apple Fruit spot and Quince blotch Phytopathology II, pag. 63. (1912).
9. Lewis, Ch. E. Apple diseases caused by Coryneum foliicolum Fckl. and Phoma mali Schulz et Sacc. Maine agr. exp. station bull. 170. (1909).
10. Quanjer, H. M. De belangrijkste ziekten van Kool in Noord-Holland, Amsterdam 1906. Dissertatie.
11. Harter, L. L. Fruit rot, leaf-spot, and stem-blight of the Eggplant caused by Phomopsis vexans. Journ. Agr. Res. Vol. II, p. 331. (1914).
12. Harter, L. L. Foot-rot, a new disease of the sweet potatoe. Phytopathology. Vol. III, p. 243. (1913).
13. Coons, G. H. Factors involved in the growth and the pycidnium formation of Plenodomus fuscomaculans. Journal of Agr. Res. V, pag. 713. (1916).
14. Lindner, P. Eine neue Offenbarung des Pilzorganismus. Pilzmalerei und Pilzrosengärten. Aus der Natur. Bd. 6. (1910).
15. Hahn Glenn, C. Hartley, C. and Pierce Roy, G. A nursery blight of cedars. Journ. of Agr. Res. X, pag. 533. (1917).

PHYTOPHTHORA ERYTHROSEPTICA PETH. ALS PARASIT VON ATROPA BELLADONNA.

VON

JOHANNA WESTERDIJK UND A. VAN LUIJK.

Phytophthora erythroseptica Pethybridge, wurde zum ersten Male von PETHYBRIDGE beschrieben im Jahre 1913, und zwar als Parasit der Kartoffel.[1]) Der Pilz verursacht eine Fäule der Knollen, die dadurch charakterisiert ist, dass einige Zeit nach dem Aufschneiden das Fleisch einer kranken Knolle, sich rosa verfärbt. Die Oogonien und Antheridienbildung dieser Phytophthora-Art sind sehr eigenartig gestaltet; bei der Befruchtung findet eine Durchwachsung des Oögons durch das Antheridium statt.

Wir fanden im Laufe des Sommers 1918 denselben charakteristischen Pilz als Ursache einer Wurzelfäule bei einer anderen Solanaceae, Atropa Belladonna. Die untersuchten Pflanzen wiesen eine typische Welkekrankheit auf, welche die Folge von einem Angriff der Wurzel und der unteren Stengelteile ist. Die braune Verfärbung erstreckt sich vom Wurzelhals durch die Wurzelgefässe hinunter. Auch die unteren Teile der Gefässbundel im Stengel sind braun verfärbt, ausserdem gelegentlich das umliegende parenchymatische Gewebe.

In den gebräunten Gefässen fanden wir das Myzel eines Phycomyceten, der sich leicht auf künstliche Nährboden ziehen liess. Kirschen-dekokt mit Agar eignet sich dazu vorzüglich. Sehr bald tritt in diesen Kulturen eine ausgiebige Oösporenbildung auf. Die charakteristischen Oögonien und Antheridienbildung brachten uns bald den Beweis, dass der Parasit von Atropa mit Phytophthora erythroseptica identisch ist.

ROSENBAUM[2]) hat eine gründliche Unterscheidung der Phytophthora-Arten in künstlicher Kultur durchgeführt, auf Grund zahlreicher Messungen von Oösporen und Conidien (Sporangien). Bei den kultivierbaren Phytophthora-arten hat er für jede eine mittlere Grösse gefunden, die sich von den anderen Arten erheblich unterscheidet.

Uns standen auch Vergleichskulturen von Phytophthora erythroseptica, von Kartoffel isoliert, zur Verfügung.

Wir kultivierten nun auch unsre Phytophthora van Atropa auf Hafermalz-Agar, weil ROSENBAUM auf diesem Boden seine Messungen ausführte. Zwei hundert Messungen an Oösporen, ergaben eine mittlere Grösse von 35,28 *mu*. ROSENBAUM gibt für Ph. erythroseptica von Kartoffel 35, 78, für Ph. Arecae, die der erythroseptica am nächten kommt, aber 32,42 *mu* an.

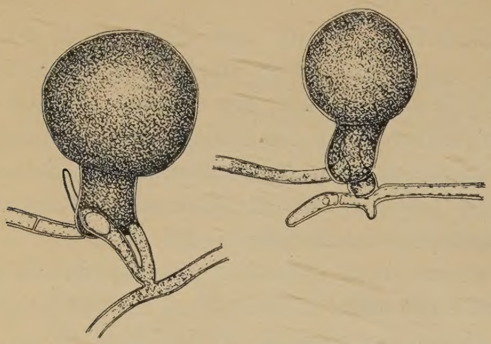
Wir machten noch vergleichende Messungen an Oösporen von Ph. erythro-

---

[1]) GEORGE H. Pethybridge: On the rotting of Potato-tubers by a new Species of Phytophthora having a method of sexual reproduction hitherto undescribed.
(Scient. Proc. of the Royal Dublin Soc., Vol. 13 (N. S.) nr. 35) 1913.

[2]) J. ROSENBAUM: Studies of the Genus Phytoph hora (Journ. of Agr. Research Voll. 8 p. 233).

septica von Kartoffel und ander von Atropa, beide auf Maismehl kultiviert. Erstere zeigte in den Fall eine mittlere von 32,61, letztere von 32,79 *mu* Ph. von Atropa auf einem Mischboden von Pflaumensaft, Hafermalz und Pepton ergab eine mittlere Oösporengrosse von 37,36 *mu*. ROSENBAUM hat seine Messungen nicht auf so vielerlei Böden gemacht, sonst hätte er die grossen Unterschiede innerhalb derselben Spezies wohl beachtet.



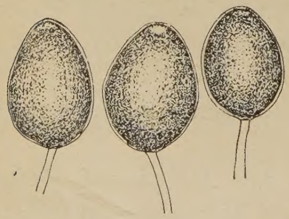
1. Oogonien und Antheridien von Phytophthora erythroseptica von Atropa. 500 ×

Was nun die Sporangien des Atropa-Pilzes anbelangt, so erhält man diese sehr leicht, indem man ein Stückchen einer Agarkultur in Wasser bringt, PETHYBRIDGE erhielt sie in der Weise an seinem Kartoffel-Pilz, während ROSENBAUM sie nur auf sterilisierten Fliegen züchten konnte.

Unsere Kartoffel-Phytophthora ist schon seit Jahren in Kultur und bildete im Wasser nur noch kümmerlich einige Sporangien. Wenn wir aber die Sporangienmaasse unseres Atropa-Pilzes mit denen von ROSENBAUMS erythroseptica vergleichen, kommen wir zu folgenden Tatsachen:

		Verhältniss.
Atropa	43.99 × 26,46 micr.	1—1,66
Kartoffel (ROSENBAUM) ...	44.85 × 27,65 „	1—1,57

Die Messungen der Oösporen und der Conidien des Atropapilzes, zeigen uns dass dieser Pilz identisch ist mit Ph. erythroseptica Pethybr. Die Grösse der Konidien stimmt nicht ganz, doch der Unterschied ist so klein, wie man annehmen darf dass er immer innerhalb einer Art vorkommt.



2. Sporangien von Phytophthora erythrosepticavon Atropa. 500 ×

Zum Schluss haben wir dann noch Kartoffelknollen vergleichender Weise mit dem Atropa- und dem Kartoffelpilz infiziert. Die Knollen wurden zu dem Zwecke äusserlich desinfiziert und am Nabelende nach Verwundung, mit Reinkulturen der Pilze geimpft. Innerhalb einer Woche zeigten sich in beiden Fällen schon, die charakteristische Rötung des Fleisches. Nach zwei Tagen tritt dann eine braunschwarze Verfärbung ein.

Wir waren nicht in der Lage Infektionsversuche auf Atropa-Wurzeln vor zu nehmen. Trotzdem darf man wohl annehmen dass Phytophthora erythroseptica die Ursache einer Wurzelfäule bei Atropa Belladonna ist.